| Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. | 27 | 5-20 | München, 15. 12. 1987 |
| --- | --- | --- | --- |

# Revision der triadischen Arten von *Solenolmia* POMEL 1872 (= *Dictyocoelia* OTT 1967) („Sphinctozoa", Porifera) aus dem alpin-mediterranen Raum

Von BABA SENOWBARI-DARYAN & PETER RIEDEL*)

Mit 2 Abbildungen und 4 Tafeln

Kurzfassung

Bei den unter dem Namen „*Dictyocoelia manon*" (MUNSTER) beschriebenen Schwämmen lassen sich aufgrund unterschiedlicher Merkmale zwei selbständige Arten auseinanderhalten: *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) (= *Dictyocoelia manon manon)* und *Solenolmia magna* n. sp. Die von H. W. FLUGEL beschriebene Unterart „*Dictyocoelia manon minor*" ist mit *Solenolmia manon manon* identisch und zu deren Gunsten einzuziehen. Eine weitere Art dieser Gattung wird aus den unterkarnischen Riffkalken des Bosruck (Steiermark/Österreich) als *Solenolmia radiata* neu beschrieben.

Abstract

Many sponges from reef limestones of the Alpine-Mediterranean region have been described as „*Dictyocoelia manon*" (MUNSTER). Because of different diagnostic criteria within the group of *Solenolmia manon* (= *Dictyocoelia manon)* (MUNSTER) two species can be distinguished: *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) (= *Dictyocoelia manon manon)* and *Solenolmia magna* n. sp. The subspecies „*Dictyocoelia manon minor*" H. W. FLUGEL is identical to *Solenolmia manon manon* (MUNSTER). From the Lower Carnian reef limestone of the Bosruck (Styria/Austria) the new species *Solenolmia radiata* is described.

## Einleitung

Thalamide Schwämme sind wichtige Gerüstbildner in mittel- und obertriadischen Riffen des Tethys-Raumes. Sowohl in den Cassianer Schichten als auch in anisischen-karnischen Riffen des alpin-mediterranen Raumes tritt der ursprünglich von MUNSTER (1841: 29) als *Scyphia? Manon* beschriebene Schwamm relativ häufig, lokal sogar massenhaft, auf. Diese Art wurde später von LAUBE (1864: 3; 1865: 231) zu *Epeudea* eingereiht und von ZITTEL (1878: 117) als *Colospon-*

*) Dr. B. SENOWBARI-DARYAN, Dipl.-Geol. P. RIEDEL, Institut für Paläontologie der Universität Erlangen-Nürnberg, Loewenichstr. 28, D-8520 Erlangen.

*gia dubia* beschrieben. Da aber *Epeudea* kein thalamider Schwamm ist und *Colospongia* weder ein Füllskelett noch ein Zentralrohr besitzt, veranlaßte dies OTT (1967a: 55), für diesen Schwamm den Gattungsnamen „*Dictyocoelia*" vorzuschlagen. Als Typusart wurde *Scyphia*? *manon* MÜNSTER gewählt.

1967 beschrieb H. W. FLÜGEL aus den cordevolischen Klobenwandkalken der Mürztaler Alpen (Österreich) die Unterart „*Dictyocoelia manon minor*", „die sich vom Generotypus *Dictyocoelia manon* (MÜNSTER) durch einen geringeren Durchmesser des Stammes und das Fehlen von Vesiculae unterscheidet" (H. W. FLÜGEL 1967: 62). Außerdem hat diese Unterart laut FLÜGEL weniger Poren in der Außenwand.

Die von SENOWBARI-DARYAN (1978: 214) aus den Oberrhät-Riffkalken der Osterhorngruppe (Salzkammergut, Österreich) als *Dictyocoelia manon invesiculosa* beschriebene Unterart kann wegen abweichender diagnostischer Merkmale von den in dieser Arbeit beschriebenen Arten unterschieden werden (Tab. 1).

Aus dem Unteren Nor des Pamir beschreibt BOIKO (1986: 9, Taf. 1, Fig. 3; Taf. 2, Fig. 4) die Art „*Dictyocoelia*" *pamirica*. Die extreme Verengung des Zentralkanals durch Vesiculae und der Reichtum an Vesiculae ist laut BOIKO (1986: 9) ein Unterscheidungskriterium zwischen „*Dictyocoelia*" *pamirica* BOIKO und „*Dictyocoelia*" *manon manon* (MÜNSTER).

Bevor wir zur Beschreibung der *Solenolmia*-Arten übergehen, wollen wir noch eine Bemerkung zu dem von H. W. FLÜGEL (1967: 6, Abb. 1/2; nicht 1/1!) als *Colospongia* n. sp. aff. *dubia* (MÜNSTER) beschriebenen Schwamm machen. Bei diesem Schwamm handelt es sich nicht um *Colospongia*, sondern um randliche Schnitte von *Cystothalamia bavarica* OTT, wie es die Segmentgrößen und der Höhen/Breiten-Index nahelegen (vgl. SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER 1983: 185). Im gleichen Schliff sind noch zwei weitere Exemplare vorhanden, die ebenfalls dieser Art angehören.

Das Belegmaterial zu dieser Arbeit wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie (BSP) hinterlegt. Der Schliff A/681 (Taf. 2, Fig. 2) wird am Institut für Paläontologie Erlangen aufbewahrt und die Schliffe UGP 1840/77a (Taf. 2, Fig. 4) und UGP 1840/81a (Taf. 2, Fig. 3) am Institut für Geologie und Paläontologie Graz.

## Systematische Beschreibung

Stamm Porifera GRANT 1872
Klasse Calcispongia? DE BLAINVILLE 1834
Ordnung „Sphinctozoa" STEINMANN 1882
Superfamilie Porata SEILACHER 1962
Familie Solenolmiidae ENGESER 1986

Bemerkungen: Nach REITNER & ENGESER (1985) besitzt die Typusgattung der Familie Verticillitidae aufgrund der Untersuchung des Topotyps kein reticuläres Füllskelett, wie von STEINMANN (1882) und SEILACHER (1962) dargestellt und von späteren Autoren übernommen wurde, sondern ein trabeculäres Füllskelett. Da die rezente „Sphinctozoa" *Vaceletia crypta* (VACELET) ebenfalls ein trabeculäres Füllskelett und ein aragonitisches Faserskelett ausscheidet und aufgrund anatomischer Merkmale zu den Demospongien zu stellen ist (VACELET 1977, 1979), wurden analog zu *Vaceletia* „Sphinctozoen" mit aragonitischem Faserskelett und trabeculärem Füllskelett zu den Demospongien gestellt. Je nach dem Besitz von monaxonen oder tetractinen kieseligen Skleren, wurden „Sphinctozoen" mit einem trabeculären Füllskelett zwei Ordnungen (Verticillitida TERMIER & TERMIER und Murguiathalamida REITNER & ENGESER) zugeordnet,

obwohl bei manchen hierzu gerechneten Familien keine Spicula nachgewiesen wurden. Die Familie Verticillitidae STEINMANN wurde auf die Gattungen *Verticillites* DEFRANCE, *Wienbergia* CLAUSEN und *Vascothalamia* REITNER & ENGESER beschränkt, die sich durch trabeculäres Füllskelett von anderen, ehemals dieser Familie angehörenden Gattungen unterscheiden. Für die übrigen Gattungen der Familie „Verticillitidae" (sensu OTT 1967b), die ein reticuläres Füllskelett besitzen, wurde von ENGESER (1986) der Familienname Solenolmiidae vorgeschlagen. In diese Familie stellte ENGESER die Gattungen *Preverticillites* PARONA, *Deningeria* WILCKENS, *Welteria* VINASSA DE REGNY und *Solenolmia* POMEL (= *Dictyocoelia* OTT). Dabei übersah er jedoch die bisher zur Familie Verticillitidae gehörenden Gattungen *Paradeningeria* SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER, *Panormida* SENOWBARI-DARYAN und *Hormospongia* RIGBY & BLODGETT, die ebenfalls ein reticuläres Füllskelett besitzen. Die im gleichen Jahr aufgestellte Gattung *Battaglia* SENOWBARI-DARYAN & SCHAFER gehört ebenfalls zu dieser Familie. Für die übrigen triadischen „Verticilliten" wird ENGESER einen neuen Gattungsnamen vorschlagen (schriftliche Mitteilung).

## Gattung *Solenolmia* POMEL 1872

Typische Art: *Scyphia? manon* MÜNSTER (1841: Taf. 1, Fig. 15; vgl. OTT 1967a, Abb. 3; hier: Taf. 1, Fig. 1–2).

### *Solenolmia manon manon* (MÜNSTER) 1841
### (Taf. 1, Fig. 1–2, Taf. 2, Fig. 1, 3–4, Taf. 3, Fig. 7–8)

* v 1841 *Scyphia? Manon.* – MÜNSTER, S. 29, Taf. 1, Fig. 15.
v 1864 *Epeudea Manon.* – LAUBE, S. 231, Taf. 1, Fig. 2a, b.
1878 *Scyphia manon.* – QUENSTEDT, S. 540, Taf. 140, Fig. 31–32.
1882 *Colospongia dubia.* – STEINMANN, S. 172, Taf. 6, Fig. 3.
? 1901 Genus et species nov. – VINASSA DE REGNY, S. 17, Taf. 1, Fig. 4–5.
v 1913 *Colospongia dubia.* – TOULA, S. 82, Taf. 4, Fig. 1 (non 1a).
v 1913 *Colospongia dubia* var. (vielleicht eine neue Form). – TOULA, S. 83, Taf. 4, Fig. 5.
v 1913 *Colospongia dubia* var. *pustulipora.* – TOULA, S. 83, Taf. 4, Fig. 2.
v 1944 *Colospongia dubia.* – HERAK, S. 128, Taf. 13, Fig. 4.
v 1962 *Colospongia dubia.* – SEILACHER, S. 751, Taf. 2, Fig. 3.
v 1967a *Dictyocoelia manon.* – OTT, S. 55, Abb. 3 (Exemplar zu MÜNSTER).
non v 1967b *Dictyocoelia manon.* – OTT, S. 40, Taf. 7, Fig. 1–2; Taf. 9, Fig. 1–4.
v 1967 *Dictyocoelia manon minor.* – H. W. FLÜGEL, S. 62, Abb. 1/1 (non 1/2).
1968 *Dictyocoelia manon.* – OTT (in: KRAUS & OTT), S. 276, Taf. 20, Fig. 1.
1968 *Dictyocoelia manon.* – DIECI, ANTONACCI & ZARDINI, S. 150, Taf. 31, Fig. 3a–5.
v 1970 *Dictyocoelia manon.* – BUCHNER, S. 38.
1972 *Cryptocoelia zitteli.* – PANTIC, Taf. 1, Fig. 7; Taf. 3, Fig. 2; Taf. 5, Fig. 3; Taf. 11, Fig. 1?, 2?.
1972 *Dictyocoelia manon.* – SCHOLZ, Taf. 6, Fig. 14.
1973 *Dictyocoelia manon.* – WOLFF, Abb. 5/4.
1974 *Dictyocoelia manon.* – JABLONSKY, S. 196, Taf. 68, Fig. 2.
1975 *Dictyocoelia manon.* – DRAGASTAN & GRADINARU, Taf. 5, Fig. 32–33.
1976 *Dictyocoelia manon.* – BALOGH & KOVACS, S. 301, Taf. 2, Fig. 1–2.
v 1978 *Dictyocoelia manon* cf. *minor.* – SENOWBARI-DARYAN (in: FLÜGEL et al.), S. 174, Taf. 24, Fig. 3; Taf. 24, Fig. 2.
v 1981 *Dictyocoelia manon manon.* – FOIS & GAETANI, S. 506, Taf. 51, Fig. 1–3, 5–6.
v 1981 *Dictyocoelia manon.* – HENRICH & ZANKL, Taf. 2, Fig. 6.
v 1981 *Dictyocoelia manon.* – SENOWBARI-DARYAN, S. 9, Taf. 2, Fig. 3.
1981 *Dictyocoelia* sp.. – BRANDNER & RESCH, Fig. 19/B.
1982 *Dictyocoelia manon manon.* – FIOS, Taf. 45, Fig. 2–3

v 1983 *Dictyocoelia manon.* – HENRICH, Taf. 9, Fig. 1 (non Taf. 5, Fig. 2).
v 1983 *Dictyocoelia manon.* – SENOWBARI-DARYAN & SCHAFER, S. 182, Taf. 5, Fig. 1.
non v 1983 ?*Dictyocoelia manon.* – SENOWBARI-DARYAN & SCHAFER, S. 183, Taf. 5, Fig. 2–4.
1984 *Dictyocoelia manon.* – RAMOVS & TURNSEK, S. 20, Taf. 9, Fig. 3.
v 1987 *Dictyocoelia manon manon.* – DULLO, FLUGEL, LEIN, RIEDEL, SENOWBARI-DARYAN, Taf. 3, Fig. 16.
v 1987 *Dictyocoelia manon manon.* – SENOWBARI-DARYAN & ABATE, Taf. 2, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 3; Taf. 5, Fig. 2.

In der Synonymie-Liste sind nur die Arbeiten aufgelistet, in denen *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) abgebildet wurde.

Material: In zahlreichen Dünnschliffen aus den Alpen, Slowenien, Karpaten, Hydra (Griechenland), Sizilien (Italien).

Diagnose: Einzelne, selten verzweigte Stämmchen aus tonnenförmigen, grobperforierten Segmenten. Grobes reticuläres Füllskelett. Zentralrohr durch Vesiculae verengt. Erhobenes Osculum.

Beschreibung: Die selten verzweigten Stämmchen bestehen aus mehreren tonnenförmigen und im Lauf des Wachstums gleichbleibenden Segmenten. Die Segmente stehen nach außen, untereinander und mit dem Zentralrohr mittels grober Poren (∅ 0,15 mm) in Verbindung. Der Höhen/Breiten-Index der bis zu 6 mm hohen Segmente beträgt 0,4–1,3. Das Kammerinnere ist mit grobem, reticulären Füllskelett gefüllt. Die Dichte dieses Füllskelettes kann bei verschiedenen Individuen etwas variieren (Taf. 2, Fig. 1, 3–4). Ein enges Zentralrohr (∅ bis 1 mm, 11 %–25 % des Gesamtdurchmessers) zieht durch den ganzen Schwamm. Auffällig ist die Verengung des Zentralrohres durch sekundär ausgeschiedene Vesiculae (Taf. 2, Fig. 1, 3–4; Taf. 3, Fig. 7; vgl. FOIS & GAETANI 1981: Taf. 51, Fig. 6). Aus Tab. 1 sind die Dimensionen von *Solenolmia manon manon* und die Unterschiede zu den anderen triadischen Arten zu entnehmen.

Bemerkungen: Nach OTT (1967b) soll der Stammdurchmesser von *Solenolmia manon manon* (= *Dictyocoelia manon manon*) bis zu 14 mm erreichen. Im Hinblick auf die Größe des Schwammes ist anzumerken, daß bei den uns vorliegenden Exemplaren (> 100) aus dem alpin-

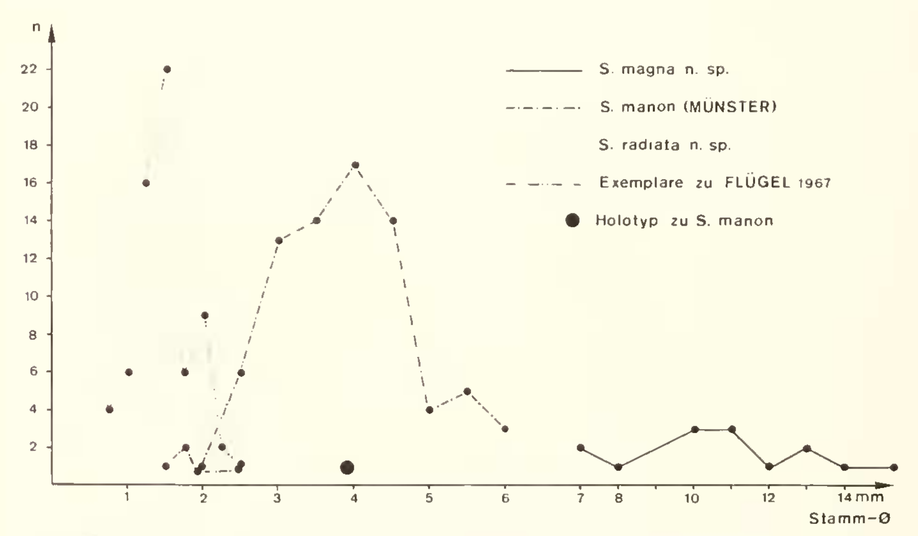



Abb. 1: Häufigkeitsverteilung des Stammdurchmessers bei den in dieser Arbeit beschriebenen *Solenolmia*-Arten.

Tabelle 1: Charakteristika und Meßwerte der triadischen Solenolmiden. (Angaben in mm; + aus Abbildungen entnommen, * Angaben nach Boiko 1986).

| | Stammdurchmesser | Segmenthöhe | Zentralrohr ∅ | Zentralrohr % | Höhen/Breiten-Index | Füllskelett | Vesiculae | Porendurchm. | Alter | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Solenolmia magna* | 7–16 | 1,2–10 | 2,5–6,5 | 33–50 | 0,2–1,0 | fein | ja | kleiner 0,15 | Ladin Karn? | eingesenktes Osculum |
| *Solenolmia manon manon* | 1,5–6 | 1-6 | 0,5–1 | 11–30 | 0,4–1,3 | grob | ja | 0.15 | Anis-Karn | erhobenes Osculum |
| *Solenolmia manon invesiculosa* | 7–11 | 2–6 | 1,5–1,7 | 16–21 | 0,3–0,8 | grob | nein | 0,1–0,5 | Rhät | grobe Durchbrüche zw. Zentralkanal u. Segmenten |
| *Solenolmia pamirica* | + ca. 7 | 2,5–4,4 | ca. 3 | ca. 50 | 0,4–0,8 | fein | ja | | Unter Nor | grobe Durchbrüche zw. Zentralkanal u. Segmenten |
| | * 5–6 | 4,5–5 | 0,4–0,8 | | ca. 1 | fein | ja | 0,04–0,07 | | 0,15–0,20 |
| *Solenolmia radiata* | 0,8–2,7 | 1,6–4 | 0,3–0,7 | 25–40 | 1,3–3 | grob radial | ja | ca. 0,15 | Karn | sehr hohe Segmente, erhobenes Osculum |

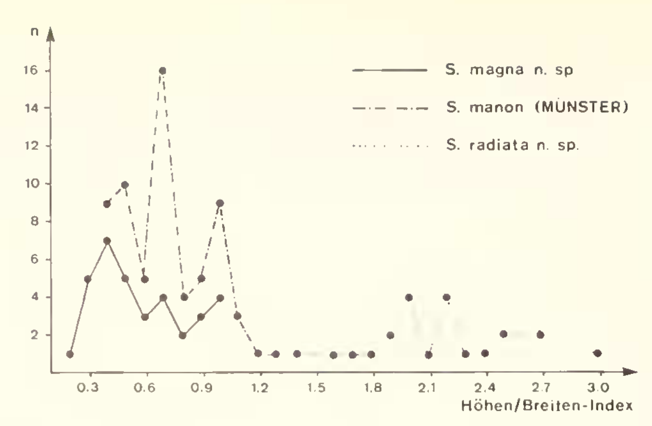



Abb. 2: Häufigkeitsverteilung des Höhen/Breiten-Index bei den in dieser Arbeit beschriebenen *Solenolmia*-Arten.

mediterranen Raum kein Individuum gefunden wurde, dessen Durchmesser mehr als 6 mm erreicht. Auch der Durchmesser des MÜNSTERschen Exemplares (Taf. 1, Fig. 1–2) liegt unter 5 mm. Gerade die von OTT (1967b: 40, Taf. 7, Fig. 1–2; Taf. 9 Fig. 1–4) als „*Dictyocoelia manon*" bezeichneten Exemplare haben viel größere Dimensionen und stellen aufgrund weiterer taxonomischer Merkmale eine selbständige Art dar, die als *Solenolmia magna* n. sp. beschrieben wird.

Die Unterart „*Dictyocoelia manon minor*" H. W. FLÜGEL fällt in die Variationsbreite von *Solenolmia manon manon* (MÜNSTER) (Abb. 1). Was die Vesiculae der Unterart „*Dictyocoelia manon minor*" betrifft, haben wir feststellen können, daß sie im Material FLÜGELS ebenfalls auftreten. Sie sind sowohl auf Taf. 2, Fig. 3 als auch in der Abbildung 1/1 bei FLÜGEL (nicht 1/2) klar zu erkennen.

Einen wesentlichen Unterschied in der Häufigkeit und Größe der Poren bei „*Dictyocoelia manon minor*" als weiteres Abgrenzungskriterium gegenüber *Solenolmia manon manon* konnten wir nicht feststellen (vgl. Taf. 1, Fig. 1–2 und Taf. 2, Fig. 3–4). Dieser Vergleich zeigt also, daß beide Arten bzw. Unterarten ident sind.

Verbreitung: *Solenolmia manon manon* (MÜNSTER) ist aus zahlreichen Lokalitäten des alpin-mediterranen Raumes bekannt: Anisische Riffe (SCHOLZ 1972, BRANDNER & RESCH 1981), ladinischer Wettersteinkalk (OTT in KRAUS & OTT 1968, FOIS 1982, PANTIĆ 1972, JABLONSKY 1973, FOIS & GAETANI 1981), Karn der Alpen (TOULA 1913, H. W. FLÜGEL 1967, DIECI et al. 1968, FLÜGEL et al. 1978, DULLO et al. 1987), Jugoslawien (SENOWBARI-DARYAN 1981, RAMOVŠ & TURNŠEK 1986, diese Arbeit), Sizilien (SENOWBARI-DARYAN & ABATE 1987), Griechenland (SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER 1983), Rumänien (DRAGASTAN & GRADINARU 1975), Tschechoslowakei (JABLONSKY 1973, 1974), Ungarn (BALOGH & KOVÁCS 1974, eigenes Material).

Stratigraphische Reichweite: Anis bis Karn; im Karn jedoch häufiger.

## *Solenolmia magna* n. sp.
(Taf. 1, Fig. 3; Taf. 2, Fig. 2)

v 1967b *Dictyocoelia manon*. – OTT, S. 40, Taf. 7, Fig. 1–2; Taf. 9, Fig. 1–4.
v 1983 *Dictyocoelia manon*. – HENRICH, Taf. 5, Fig. 2/2.
v 1983 ?*Dictyocoelia manon*. – SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER, S. 183, Taf. 5, Fig. 2–4.

Derivatio nominis: magnus (lat. = groß). Wegen der größeren Dimensionen gegenüber *Solenolmia manon manon* (MUNSTER).

Holotypus: Das Exemplar von OTT (1967b: Taf. 9, Fig. 1–3), das in zwei Längsschnitten und einem Querschnitt vorliegt (Taf. 1, Fig. 3).

Paratypen: Die Exemplare in OTT (1967b: Taf. 7, Fig. 1–2; Taf. 9, Fig. 4).

Locus typicus: Hafelekarspitze, Karwendelgebirge, Tirol, Österreich.

Stratum typicum: Wettersteinkalk, Ladin.

Diagnose: Eine gegenüber der Typusart *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) größere Art der Gattung *Solenolmia*. Sie besitzt höhere Dimensionen, feinere Poren in den Segmentwänden und der Wand des Zentralkanals. Weitere Unterschiede sind die Beschaffenheit des Zentralkanals und das feine, netzartige Füllskelett.

Differentialdiagnose: Wie aus Tab. 1 hervorgeht, bestehen zwischen *Solenolmia magna* n. sp. und *Solenolmia pamirica* BOIKO in den Dimensionen und der Ausbildung des Füllskeletts gewisse Übereinstimmungen. Ein auffälliges Unterscheidungskriterium zwischen diesen beiden Arten besteht in der extremen Verengung des Zentralrohres durch Vesiculae bei *Solenolmia pamirica* BOIKO, sowie deren sehr kleinem Porendurchmesser in den Kammerwänden (0,04–0,07 mm). Ein weiteres Abgrenzungsmerkmal von *Solenolmia pamirica* gegenüber *Solenolmia magna* n. sp. sind die großen Apoporen in der Zentralkanalwand (∅ 0,15–0,20 mm) (s. BOIKO 1986: Taf. 2, Fig. 4).

Beschreibung: Die geraden oder gebogenen Stämmchen zeigen äußerlich nur leichte Einschnürungen. Sie werden aus tonnenförmigen Segmenten aufgebaut. Ein weites Zentralrohr (∅ 2,5–6,5 mm, 33%–50% des Stammdurchmessers) durchzieht den gesamten Schwamm. Wie schon OTT (1967b: 41) feststellte, mündet es offensichtlich in einem eingesenkten Osculum. Das Zentralrohr entsteht durch das starke Zurückbiegen der Segmentwände nach unten. OTT (1967b: Tab. 3) gibt den prozentualen Anteil des Zentralrohres am Gesamtdurchmesser mit 13,1%–52% an und schreibt, daß „die absolute Größe und das Verhältnis von Außendurchmesser zu Zentralrohr stark variiert" (S. 41). Wir konnten aber feststellen, daß sowohl bei *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) als auch bei *Solenolmia magna* n. sp. diese Verhältniszahlen geringen Schwankungen unterliegen. Zumindest im abgebildeten Material OTTS (1967b), das uns zur Untersuchung zur Verfügung stand, konnten wir in den Querschnitten kein Exemplar finden, das kleiner als 7,5 mm ist und einen Zentralrohrdurchmesser von weniger als 2,5 mm hat. Die extrem kleinen Stammdurchmesser (2,4–4,8 mm) und Zentralrohrdurchmesser (0,4–1,5 mm) bei OTT (1967b) sind entweder an Längsschnitten von *Solenolmia magna* n. sp. (wo die Dimensionen vorgetäuscht sein können) oder an Exemplaren von *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) gemessen worden, die OTT (1967b) nicht abbildete.

Sowohl die Segmentwände als auch die Wand des Zentralkanals sind von feinen Poren (∅ < 0,15 mm) durchbrochen, die im Vergleich zu *Solenolmia manon manon* kleiner sind (Tab. 1). Die Segmente sind mit feinem reticulären Füllskelett gefüllt, das im Längsschnitt dem trabekulären ähnelt, im Querschnitt jedoch ein netzartiges Maschenwerk bildet. Vesiculae kommen vor, jedoch wurden sie im Zentralrohr nicht beobachtet.

Bemerkungen: Nachuntersuchungen am Originalmaterial OTTS, dem Holotyp von *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) und Material aus verschiedenen anisischen bis karnischen Lokalitäten von *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) ergaben, daß unter einem Taxon zwei verschiedene Arten zusammengefaßt sind, die sich aufgrund diagnostischer Kriterien gut voneinander abgrenzen lassen:

– Dimensionen des Stammes, der Segmente und des Zentralkanals (Stammdurchmesser: bis 6 mm bei *Solenolmia manon manon;* über 6 mm bei *Solenolmia magna* n. sp.).

– feineres Füllskelett bei *Solenolmia magna* gegenüber gröberem bei *Solenolmia manon manon.*
– feine Poren (∅ max. 0,15 mm) bei *Solenolmia magna*, gröbere Poren bei *Solenolmia manon manon;* auch ist die Porendichte bei *Solenolmia magna* weitaus höher.
– starkes Zurückbiegen der Segmentdächer bei *Solenolmia magna.*
– eingesenktes Osculum bei *Solenolmia magna*, erhobenes bei *Solenolmia manon manon* (Holotyp).

Zu den erwähnten diagnostischen Merkmalen kommt noch, daß *Solenolmia magna* n. sp. aus sicher eingestuften Bereichen des Ladins stammt (OTT 1967b, HENRICH 1983), wogegen *Solenolmia manon manon* vom Anis bis zum Karn (im Karn am häufigsten) auftritt. Die stratigraphische Einstufung des Materials aus Hydra (Ladin?, Karn?) ist nicht geklärt (vgl. SENOWBARI-DARYAN & SCHAFER 1983).

### *Solenolmia radiata* n. sp.
(Taf. 3, Fig. 1–6, Taf. 4, Fig. 1–4)

v 1987 *Dictyocoelia* cf. *D. manon minor.* – DULLO et al., S. 532, Taf. 3, Fig. 2–5.

Derivatio nominis: radiatus (lat. strahlend). Wegen der radialen Anordnung des Füllskeletts im Querschnitt.

Holotyp: Längsschnitt auf Taf. 4, Fig. 2a.

Paratypen: Querschnitte auf Taf. 3, Fig. 1–6; Taf. 4, Fig. 3–4; Längsschnitt auf Taf. 4, Fig. 1.

Locus typicus: Bosruck bei Liezen, Steiermark, Österreich.

Stratum typicum: Bosruck-Riffkalke, Cordevol – Jul.

Material: Zahlreiche Exemplare in mehreren Dünnschliffen. BSP 1987 II.

Diagnose: Die zierlichen Stämmchen sind mit einem grobreticulären Füllskelett gefüllt und von groben Poren durchbrochen. Das Füllskelett zeigt im Querschnitt eine radiale Anordnung. In Längsschnitten kann in den Kammern auf längere Strecken fast kein Füllskelett erkannt werden. Die Segmente sind sehr hoch angelegt (Höhen/Breiten-Index > 1, in der Regel um 2). Vesiculae kommen in den Kammern und im Zentralkanal vor.

Differentialdiagnose: *Solenolmia radiata* n. sp. ist von *Solenolmia magna* n. sp. durch ihren kleineren Wuchs, das gröbere Füllskelett, die gröberen Poren und die radiale Anordnung der Füllskelettfasern eindeutig unterscheidbar. Von *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) ist die neue Art aufgrund der sehr hoch angelegten Kammern und der radialen Anlage des Füllskeletts zu trennen (Abb. 2).

Beschreibung: Die schlanken Stämmchen von *Solenolmia radiata* n. sp. erreichen einen Durchmesser von 0,8–1,5–2,7 mm. Das längste Exemplar besteht aus vier Segmenten (Taf. 4, Fig. 2, Holotyp) und erreicht 11 mm Länge. Die äußere Segmentierung des Schwammes ist nur schwach angedeutet. Die Kammern sind mit 1,6–4 mm weitaus höher als breit (0,8–2,7 mm). Der Höhen/Breiten-Index liegt mit 1,3–2–3 eindeutig höher als bei den anderen Arten (Abb. 2). Ein Zentralkanal mit 0,3–0,7 mm Durchmesser durchzieht den Schwamm in seiner gesamten Länge und mündet mit einem erhobenen Osculum am Scheitel des letzten Segmentes (Taf. 4, Fig. 1; zweites Segment von oben). Die Kammern enthalten ein grobreticuläres Füllskelett, das in Querschnitten eine radiale Anordnung zeigt. Am Scheitel der Kammern biegt der Zentralkanal nicht nach unten, wie dies besonders bei *Solenolmia magna* n. sp. der Fall ist (Taf. 1, Fig. 3). Die Segmentwände sind von groben Poren (∅ ca. 0,15 mm), ähnlich der Typusart *Solenolmia manon manon* (MUNSTER) durchbrochen. Vesiculae sind sowohl in den Kam-

mern als auch im Zentralrohr erkennbar. Häufig kann eine Verengung des Zentralkanals durch die sekundäre Ausscheidung von Vesiculae beobachtet werden. Verzweigung konnten wir nicht eindeutig nachweisen, jedoch kann diese und eine Koloniebildung nicht ausgeschlossen werden, da bei einem Exemplar Andeutungen dafür vorhanden sind (Taf. 4, Fig. 1).

## Dank

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft in dankenswerter Weise unterstützten Projektes „Evolution von Riffen“ (Leitung: Prof. Dr. E. Flügel) (Fl 42/49–1.) am Institut für Paläontologie Erlangen durchgeführt. Den Herren Prof. H. W. Flügel (Graz), Dr. R. Henrich (Kiel), Prof. H. Hagn und Dr. G. Schairer (München) danken wir herzlich für die Überlassung von Sammlungs- und Privatmaterial. Herr Dipl.-Geol. H. W. Kügel fertigte freundlicherweise die Aufnahmen am Rasterelektronenmikroskop an. Weiterhin ist P. Riedel der Minna-James-Heineman-Stiftung für die Gewährung von Reisemitteln zu Dank verpflichtet.

## Schriftenverzeichnis

BALOGH, K. & KOVACS, S. (1976): Sphinctozoa from the reef facies of the Wetterstein Limestone of Alsohegy-Mount (South Gemericum, West Carpathians, Northern Hungary). – Acta Mineral.-Petrogr. Szeged, **22**: 297–310, 5 Taf.; Szeged.

BOIKO, E. V. (1986): Sphinctozoen aus spättriassischen Riffen des südöstlichen Pamirs. – In: ACADEMIA NAUK UdSSR, Phanerozoische Riffe und Korallen der UdSSR, 3–11, 3 Taf.; Moskau (in Russisch).

BRANDNER, R. & RESCH, W. (1981): Reef development in the Middle Triassic (Ladinian and Cordevolian) of the Northern Limestone Alps near Innsbruck, Austria. – In: TOOMEY, D. F., European Fossil Reef Models, SEPM Spec. Publ., **30**: 203–231, 27 Abb.; Tulsa.

BUCHNER, K.-H. (1970): Geologie der nördlichen und südwestlichen Gesäuse-Berge (Ober-Steiermark, Österreich). – 118 S., 45 Abb. 3 Beil.-Taf., Diss.; Marburg (Fotodruck).

DIECI, G., ANTONACCI, A. & ZARDINI, R. (1968): Le spugne cassiane (Trias medio – superiore) della regiona dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. – Bull. Soc. Paleont. Ital., **7**: 95–155, Taf. 18–33; Modena.

DRAGASTAN, O. & GRADINARU, E. (1975): Asupra unor alge, foraminifere, sphinctozoare si microproblematice din Triascul din Carpatii Orientali si Dobrugea de nord. – Studii Cercetari, Geol. Geofiz., Ser. Geol., **20**: 247–254, 2 Abb., 6 Taf.; Bucuresti.

DULLO, W.-CH., FLÜGEL, E., LEIN, R., RIEDEL, P. & SENOWBARI-DARYAN, B. (1987): Algen, Kalkschwämme und Mikroproblematika aus unterkarnischen Riffkalken des Bosruck-Gipfels (Nördliche Kalkalpen, Österreich). – Jb. Geol. B.-A., **129**: 525–543, 4 Abb., 2 Tab., 4 Taf.; Wien.

ENGESER, TH. (1986): Nomenklatorische Notiz zur Gattung *Dictyocoelia* OTT 1967 („Sphinctozoa“, Porifera). – N. Jb. Geol. Paläont., **10**: 587–590; Stuttgart.

FLUGEL, E., LEIN, R., & SENOWBARI-DARYAN, B. (1978): Kalkschwämme, Hydrozoen, Algen und Mikroproblematika aus den Cidarisschichten (Karn, Ober-Trias) der Mürztaler Alpen (Steiermark) und des Gosaukammes (Oberösterreich). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **25**: 153–195, 5 Abb., 1 Tab., 6 Taf.; Wien.

FLÜGEL, H. W. (1967): Sphinctozoa aus den Klobenwand-Kalken (Trias, Mürztaler Kalkalpen). – Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **176**: 61–63, Taf. 1; Wien.

FOIS, E. (1982): The Sass Putia buildup (Western Dolomites): biofacies sucession and margin development during the Ladinian. – Riv. Ital. Paleont., **87**: 565–598, 10 Abb., Taf. 44–45; Milano.

FOIS, E. & GAETANI, M. (1981): The northern margin of the Civetta buildup. Evolution during the Ladinian and the Carnian. – Riv. Ital. Paleont., **86**: 469–542, 18 Abb., 1 Tab., Taf. 49–56; Milano.

HENRICH, R. (1983): Der Wettersteinkalk am Nordwestrand des tirolischen Bogens in den Nördlichen Kalkalpen: der jüngste Vorstoß einer Plattform am Beginn der Obertrias. – Geol. et Palaeont., **17**: 137–177, 7 Abb., 3 Tab., 9 Taf.; Marburg.

HENRICH, R. & ZANKL, H. (1981): Die Geologie des Hochstaufenmassivs in den Nördlichen Kalkalpen. – Verh. Geol. B.-A., **1981**: 31–57, 3 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Wien.

HERAK, M. (1944): Zur Kenntnis triadischer Kalkschwämme (Sycones). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **88**: 107–135, 5 Abb., Taf. 13–14; Stuttgart.

JABLONSKY, E. (1973): Triassische Sphinctozoen aus den Westkarpaten. – Geol. Zborn. Slov. Acad. Vied., **24**: 107–111, 2 Tab.; Bratislava.

JABLONSKY, E. (1974): Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus dem Wettersteinkalk einiger Gebirge der Westkarpaten. – Acta Geol. Geogr. Univ. Comen., **26**: 189–202, 7 Abb., Taf. 67–68; Bratislava.

KRAUS, O. & OTT, E. (1968): Eine ladinische Riff-Fauna im Dobratsch-Gipfelkalk (Kärnten, Österreich) und Bemerkungen zum Faziesvergleich von Nordalpen und Drauzug. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **8**: 263–290, 3 Abb., Taf. 17–20; München.

LAUBE, G. C. (1864): Bemerkungen über die Münster'schen Arten von St. Cassian in der Münchener paläontologischen Sammlung. – Jb. k. u. k. Geol. R.-A., **16**: 402–412; Wien.

LAUBE, G. C. (1865): Die Fauna der Schichten von St. Cassian. – Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., **24**: 223–296, 10 Taf.; Wien.

MÜNSTER, G. Graf zu (1841): Beiträge zu Geognosie und Petrefacten-Kunde des südöstlichen Tirols, vorzüglich der Schichten von St. Cassian. – 152 S., 16 Taf.; Bayreuth.

OTT, E. (1967a): Die Beziehungen zwischen *Colospongia* LAUBE, *Takreamina* FONTAINE, *Girtycoelia* KING und *Dictyocoelia* n. g. (segmentierte Kalkschwämme). – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1967**: 44–58, 3 Abb.; Stuttgart.

OTT, E. (1967b): Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. – Abh. Bayer. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., n. F., **131**: 96 S., 9 Abb., 5 Tab., 10 Taf.; München.

PANTIĆ, S. (1972): Mikropaleontolske i biostratigrafke odlike trijaskih karbonatuih sedimenata busotine SB-2 na profilu brane HE Mratinje (Crna Gora). – Vesn. Zavod Geol. Geofiz. istraz., **29**: 271–308, 2 Abb., 15 Taf.; Beograd.

QUENSTEDT, F. A. (1878): Petrefaktenkunde Deutschlands; V. Korallen (Schwämme). – 612 S., 28 Taf.; Leipzig.

RAMOVS, A. & TURNSEK, D. (1984): Lower Carnian reef buildups in the Northern Julian Alps (Slovenia, NW Yugoslavia). – Razprave IV razr. SAZU, **25**: 161–200, 7 Abb., 15 Taf.; Ljubljana.

REITNER, J. & ENGESER, TH. (1985): Revision der Demospongier mit einem thalamiden, aragonitischen Basalskelett und trabekulärer Internstruktur („Sphinctozoa" pars). – Berliner Geowiss. Abh., A, **60**: 151–193, 10 Abb., 6 Taf.; Berlin.

SCHOLZ, G. (1972): An Anisian Wetterstein limestone reef in North Hungary. – Acta Mineral. Petrogr. Szeged, **20**: 337–362, 4 Abb., 11 Taf.; Szeged.

SEILACHER, A. (1961): Die Sphinctozoen, eine Gruppe fossiler Kalkschwämme. – Akad. Wiss. Lit. Mainz Abh. math.-naturwiss. Kl., **1961**: 721–790, 8 Abb., 9 Taf.; Mainz.

SENOWBARI-DARYAN, B. (1978): Neue Sphinctozoen (segmentierte Kalkschwämme) aus den „oberrhätischen" Riffkalken der nördlichen Kalkalpen (Hintersee/Salzburg). – Senck. leth., **59**: 205–227, 4 Abb., 2 Tab., 4 Taf.; Frankfurt/Main.

SENOWBARI-DARYAN, B. (1981): Zur Paläontologie des Riffes innerhalb der Amphyclinen-Schichten bei Hudajuzna, Slowenien). – Razprave IV razr. SAZU, **23**: 99–118, 1 Abb., 1 Tab., 10 Taf.; Ljubljana.

SENOWBARI-DARYAN, B. & ABATE, B. (1987): Zur Paläontologie, Fazies und Stratigraphie der Karbonate innerhalb der „Mufara-Formation" (Obertrias, Sizilien). – Naturalista Siciliana, Palermo (im Druck).

SENOWBARI-DARYAN, B. & SCHAFER, P. (1983): Zur Sphinctozoen-Fauna der obertriadischen Riffkalke („Pantokratorkalke") von Hydra, Griechenland. – Geol. Palaeont., **17**: 179–205, 7 Taf.; Marburg.

STEINMANN, G. (1882): Pharetronen Studien. – N. Jb. Miner. etc., II, 139–191, Taf. 6–9; Stuttgart.

TOULA, F. (1913): Die Kalke vom Jägerhause unweit Baden (Rauchstallbrunnengraben) mit nordalpiner St. Cassianer Fauna. – Jb. Geol. R.-A., **63**: 77–126, 4 Abb., 4 Taf.; Wien.

VACELET, J. (1977): Une nouvelle relique du secondaire: un representant actuel des eponges fossiles Sphinctozoaires. – C. R. Acad. Sci. Paris, D, **285**: 509–511, 5 Abb., 1 Taf.; Paris.

VACELET, J. (1979): Description et affinites d'une eponge sphinctozoaire actuelle. – Coll. intern. C. N. R. S., **291**: 483–493, 20 Abb.; Paris.

VINASSA DE REGNY, P. (1901): Trias Spongien aus dem Bakony. – Res. wiss. Erforsch. Balatonsee, 1, Teil 1: 1–22, 7 Abb., 3 Taf.; Wien.

WOLFF, H. (1973): Fazies-Gliederung und Paläogeographie des Ladins in den bayerischen Kalkalpen zwischen Wendelstein und Kampenwand. – N. Jb. Paläont. Abh., **143**: 246–274, 7 Abb.; Stuttgart.

ZITTEL, K. A. (1878): Studien über fossile Spongien. – Abh. II. Cl. k. Akad. Wiss., **13**: 1. Abt., 138 S., 22 Taf.; München.

## Tafelerläuterungen

### Tafel 1

Fig. 1: *Solenolmia manon manon* (MÜNSTER). Holotyp (Exemplar zu MÜNSTER 1841).
Ansicht des auch äußerlich segmentierten Schwammes mit grober Perforation. Am Scheitel der letzten Kammer ist das deutlich erhobene Osculum zu erkennen.
Cassianer Schichten, Handstück BSP AS VII 910, 13 ×.

Fig. 2: Anschliff des Exemplars von Fig. 1.
Innerhalb der einzelnen Segmente wurde ein grob reticuläres Füllskelett abgeschieden. In den untersten Kammern ist das durch Vesiculae verengte Zentralrohr angeschnitten.

Fig. 3: *Solenolmia magna* n. sp. Holotyp (Exemplar zu OTT 1967: Taf. 9, Fig. 1).
Schräger Längsschnitt.
In den Segmenten ist ein feinreticuläres Füllskelett ausgeschieden. Deutlich sind sowohl die fein perforierten Kammerwände als auch der fein perforierte Zentralkanal zu erkennen. Hafelekarspitze. Schliff BSP G 412a/67, 4,4 ×.

### Tafel 2

Fig. 1: *Solenolmia manon manon* (MÜNSTER).
Zahlreiche Querschnitte mit relativ engem Zentralkanal.
Pokljuka (Slowenien), Schliff 1987 II/1, 2,6 ×.

Fig. 2: *Solenolmia magna* n. sp. Randlicher Schnitt.
In der Mitte sind sowohl das fein perforierte Zentralrohr als auch die stark nach unten gebogenen Segmentdecken deutlich zu erkennen.
Exemplar zu SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER (1983: Taf. 5, Fig. 3).
Hydra (Griechenland), Schliff A/681, 2,3 ×.

Fig. 3: *Solenolmia manon manon* (MÜNSTER). Querschnitt.
Zwischen dem grobreticulären Füllskelett und im Zentralkanal sind deutlich Vesiculae ausgespannt.
Exemplar zu H. W. FLÜGEL (1967: Taf. 1, Fig. 1).
Klobenwand, Mürztaler Alpen (Österreich), Schliff UGP 1840/81a, 34 ×.

Fig. 4: *Solenolmia manon manon* (MÜNSTER). Querschnitt.
Das Zentralrohr wurde durch die sekundäre Ausscheidung von Vesiculae verengt.
Material H. W. FLÜGEL.
Klobenwand, Mürztaler Alpen (Österreich), Schliff UGP 1840/77a, 25 ×.

## Tafel 3

Fig. 1–6: *Solenolmia radiata* n. sp.

Fig. 1: Schräger Querschnitt durch zwei Kammern.
Der Zentralkanal ist durch die Ausscheidung von Vesiculae verengt.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/10, 14 ×.

Fig. 2: Querschnitte durch zwei Exemplare mit radialer Ausrichtung des groben Füllskelettes.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/7, 22,5 ×.

Fig. 3: Querschnitte durch zwei Exemplare.
Im unteren Exemplar ist der Zentralkanal durch Vesiculae verengt.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/10, 8 ×.

Fig. 4: Querschnitt.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/4, 26 ×.

Fig. 5: Querschnitt.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/7, 20 ×.

Fig. 6: Querschnitte durch zwei Exemplare.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/4, 13,5 ×.

Fig. 7: *Solenolmia manon manon* (MUNSTER).
Randlicher Längsschnitt durch ein verzweigtes(?) Exemplar.
Pokljuka (Slowenien), Schliff 1987 II/2, 5 ×.

Fig. 8: *Solenolmia manon manon* (MUNSTER).
Randlicher Längsschnitt durch zahlreiche Segmente.
Pokljuka (Slowenien), Schliff 1987 II/3, 3 ×.

## Tafel 4

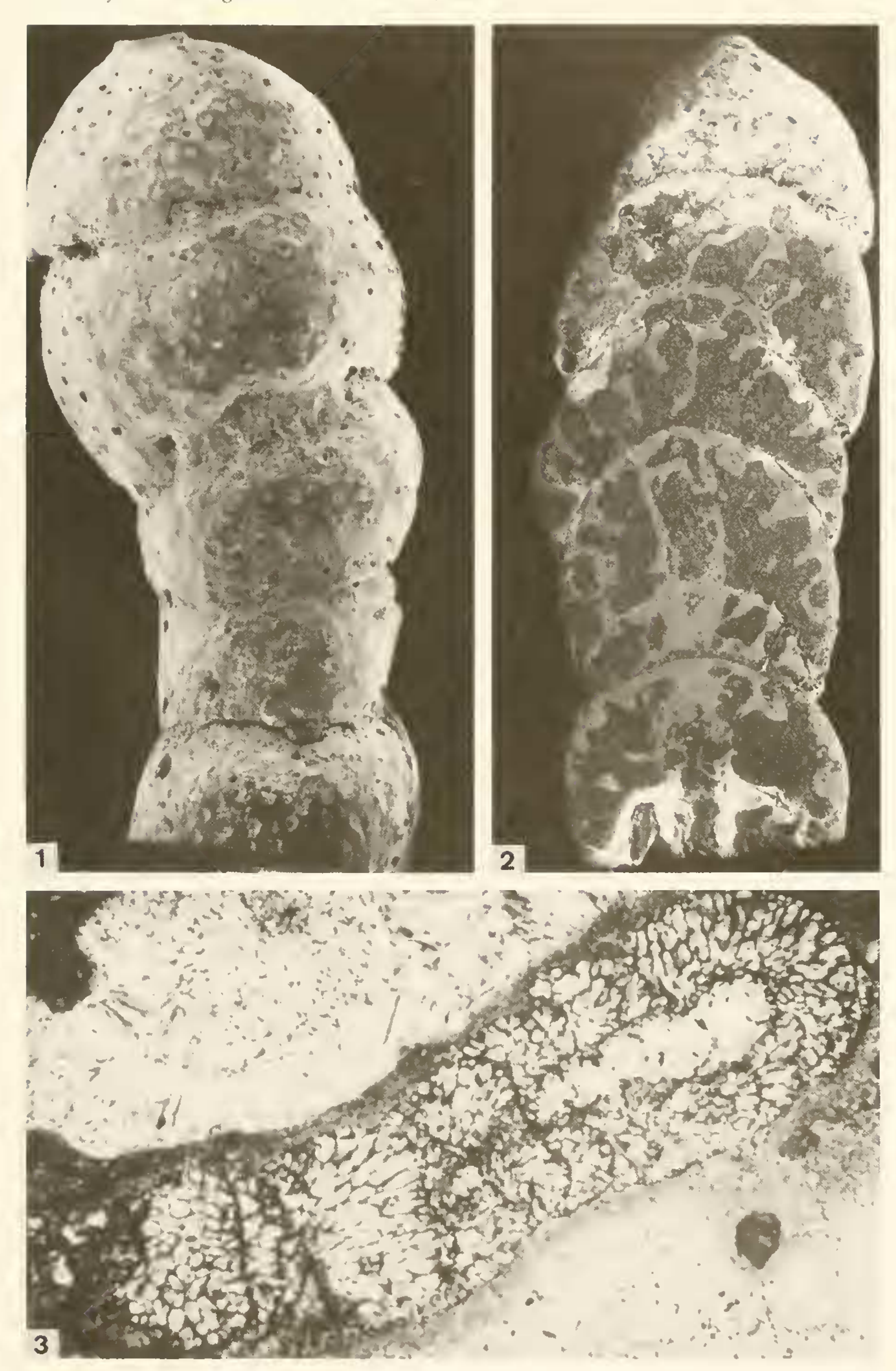
Fig. 1–4: *Solenolmia radiata* n. sp.

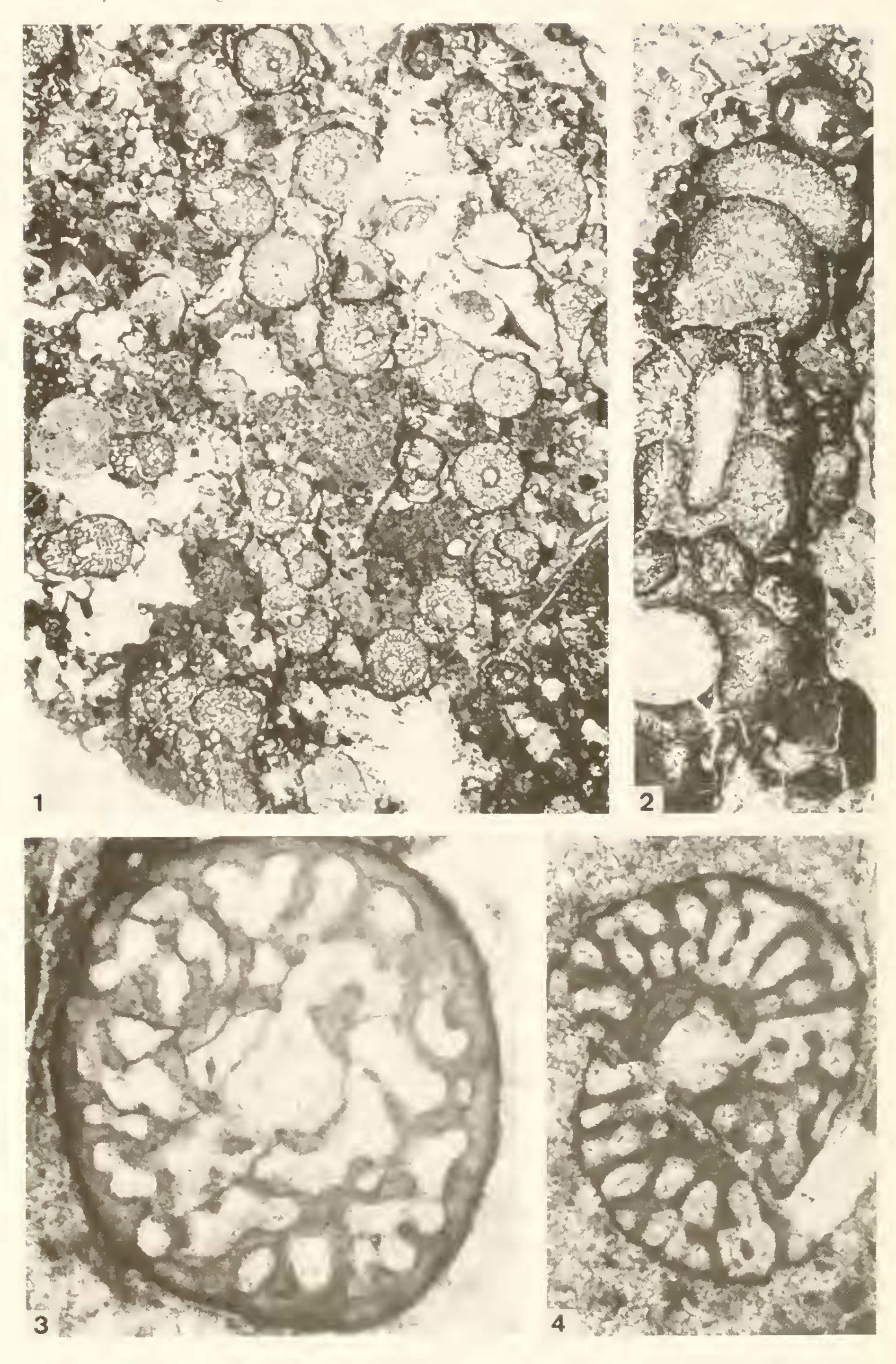
Fig. 1: Längsschnitte durch zwei Exemplare.
Das linke Exemplar ist möglicherweise verzweigt.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/6, 10,5 ×.

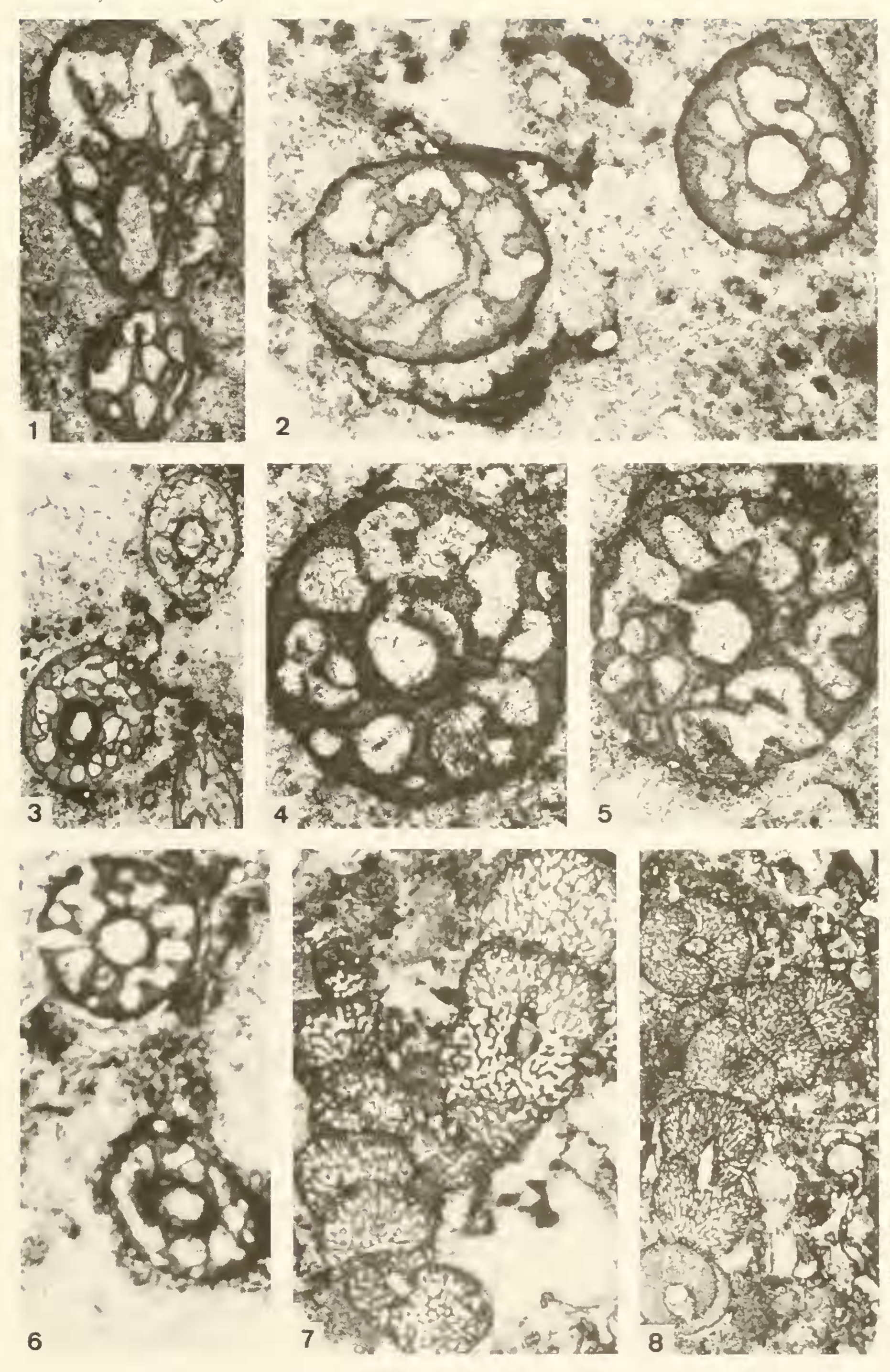
Fig. 2: a: Holotyp.
Längsschnitt durch vier Kammern. Das radiale ausgerichtete Füllskelett tritt hier kaum in Erscheinung.
b: schräger Querschnitt.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/9, 13,4 ×.

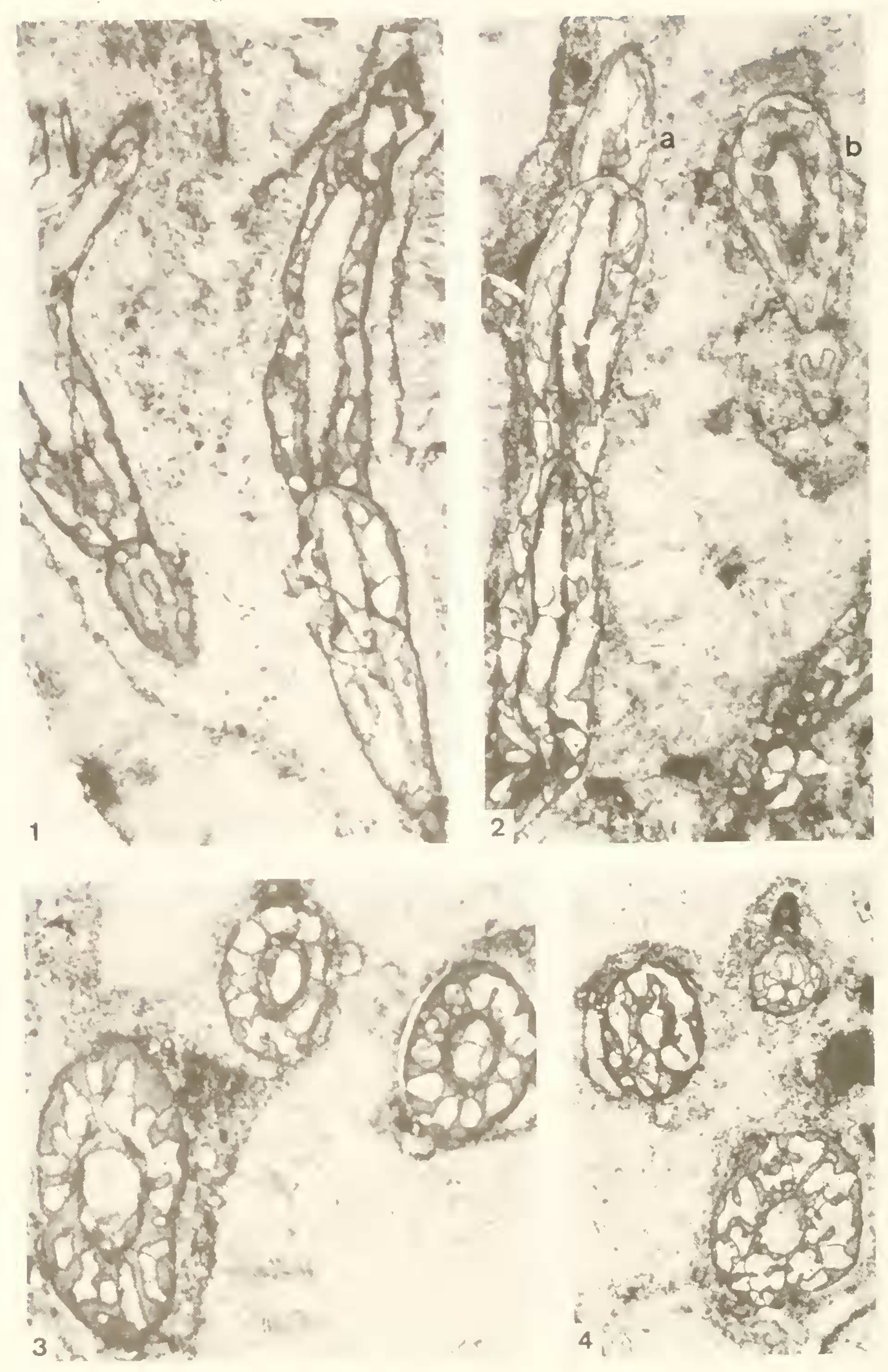
Fig. 3: Querschnitte durch drei Exemplare.
Besonders deutlich sind die radiäre Ausbildung des Füllskelettes und die von Vesiculae verengten Zentralkanäle zu sehen.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/5, 14,1 ×.

Fig. 4: Querschnitte durch drei Exemplare.
Bosruck, Steiermark, Schliff 1987 II/8, 15 ×.


1
2
3


1
2
3
4


1
2
3
4
5
6
7
8


a
b
1
2
3
4